



ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЧОРНОГО МОРЯ



ВЫВОДЫ

1. Хозяйственно-бытовые сточные воды СБО «Южная» являются значимым фактором микробной контаминации морской воды рекреационной зоны. 2. ДОХ в дозах до 2 мг/дм³ обеспечивает эффективное обеззараживание вторично-очищенных сточных вод. 2. Для исключения токсического воздействия хлоритов в водных экосистемах с интенсивным развитием бентосных водорослей - макрофитов концентрации хлоритов в обеззараженных ДОХ вторично-очищенных сточных водах не должны превышать 1,0 мг/дм³. 3. Медианная летальная концентрация *LC50* хлоритов у коротко-циклических гидробионтов *A. salina* и *D. Magna* составляет 12 и 0,8 мг/дм³ соответственно. 4. Обеззараженные ДОХ в дозах до 2 мг/дм³ вторично-очищенные сточные воды являются экологически безопасными. 5. ДОХ можно рекомендовать для обеззараживания вторично-очищенных сточных вод, которые представляют повышенный эпидемический риск (сточные воды инфекционных больниц, туберкулезных диспансеров, международных аэропортов, лагерей временного размещения мигрантов, др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Данілішин Б. М. Державна цільова екологічна «Програма упорядкування водовідведення в населених пунктах України» як основний документ перспективного розвитку водокористування в країні / Б. М. Данілішин, О. О. Дмигієва // Вода і водоочисні технології. - 2006. - №3. - С. 17 - 22.
2. Санитарные правила и нормы охраны прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения : СанПиН № 4631-88 : утв. МЗ СССР 06. 07. 1988 г. - М., 1988. - 24 с.
3. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН № 4630 - 88. - М.: МЗ СССР, 1988. - 69 с.
4. Петренко Н. Ф. Диоксид хлора как средство обеззараживания сточных вод (обзор литературы и собственных исследований) / Н. Ф. Петренко, А. В. Мокиенко, Е. К. Созинова, М. В. Шутько // Гигиена населенных мест. - 2007. - Вып. 50. - С. 60 - 65.
5. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: № 2932 - 83. - М.: МЗ СССР, 1983. - 61 с.
6. Мокиенко А.В. Эколого-гигиеническая оценка влияния хлоритов как производных диоксида хлора при обеззараживании сточных вод на морские и пресноводные короткоциклические гидробионты / А.В. Мокиенко, Н. Ф. Петренко, Г. Г. Миничева, С. Е. Дятлов // Вісник морської медицини. - 2008. - № 2 (40). - С. 46 - 50.
7. Мокиенко А.В. Эколого-гигиеническая оценка влияния хлоритов как производных диоксида хлора при обеззараживании сточных вод на бентосную водоросль *Ulva rigida* AG / А. В. Мокиенко, Н. Ф. Петренко, Г. Г. Миничева, С. Е. Дятлов // Заї-альна патологія та патологічна фізіологія. - 2007. - Т. 2. № 4. - С. 38 - 43.

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ МОРСКОГО ЕРША *SCORPAENA PORCUS* L. ИЗ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ Г. СЕВАСТОПОЛЯ

Скуратовская Е.Н.

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

Флуктуирующая асимметрия (ФА) представляет собой отклонения от строгой билатеральной симметрии и является следствием зависимости онтогенетических процессов от внутренних и внешних факторов. Показатель ФА позволяет характеризовать стабильность индивидуального развития в разных условиях обитания, что дает уникальную возможность для простой и доступной ее оценки (Захаров, 1987; Романов, Ковалев, 2004).

Вместе с тем была показана возможность использования ФА для оценки качества окружающей среды посредством определения состояния природных популяций разных видов. Это является крайне важным, так как от состояния конкретных популяций зависит как сохранение отдельных видов, так и нормальное функционирование экосистем в целом (Романов, Ковалев, 2004; Шадрин и др., 2005).

Являясь по своей природе популяционно-феногенетическим показателем, ФА позволяет познакомиться с новой, практически недоступной при использовании иных подходов характеристикой природных популяций. Особенность показателей ФА заключается в их высокой чувствительности. При этом появляется возможность для выявления незначительных обратимых изменений в состоянии популяций, которые могут еще не сказываться на жизнеспособности особей (Захаров, 1987; Романов, Ковалев, 2004).

В настоящее время в ходе интенсивной хозяйственной деятельности человека в гидросферу попадает огромное количество различных токсикантов. Создание новых химических веществ и поступление их в окружающую среду значительно опережает развитие и внедрение в практику аналитических методов их обнаружения. Каждый год синтезируется около четверти миллиона новых веществ, и многие из них рано или поздно оказываются в воде, где в результате химических реакций происходит образование соединений, которые могут быть токсичнее исходных ингредиентов. Попадая в водную среду, токсиканты в сочетании с другими видами воздействия пагубно влияют на ее обитателей и стимулируют трансформацию экосистем (Руднева и др., 2008; Adams, 2005).

Рыбы являются высшим трофическим звеном в прибрежных сообществах и основным объектом промысла, в связи с чем представляют особый интерес для ученых. В современных исследованиях все чаще используют различные параметры рыб для оценки состояния организмов и среды их обитания (Руднева и др., 2008; Schiedek et al., 2006). Одним из таких показателей является ФА.

На основании вышеизложенного цель настоящей работы заключалась в исследовании флуктуирующей асимметрии как показателя стабильности

развития морского ерша *Scorpaena porcus* L. из прибрежных районов г. Севастополя.

Объектом исследований служил морской ерш, отловленный в севастопольских бухтах в 2009 г. Данный вид широко распространен в прибрежной зоне, ведет оседлый образ жизни, не совершая значительных миграций (Световидов, 1964), поэтому с помощью его биологических характеристик можно оценить состояние как самой популяции, так и среды обитания.

Анализировали следующие билатеральные признаки: число лучей грудных и брюшных плавников, количество тычинок на передней жаберной дуге. ФА вышеперечисленных признаков оценивали по следующим показателям:

- доля симметричных и асимметричных рыб в выборке;
- доля асимметричных особей по разному числу признаков от общего количества асимметричных рыб в выборке;
- доля асимметричных особей по каждому из признаков от общего числа случаев асимметрии в выборке;
- среднее число случаев асимметрии на одну особь, рассчитанное путем деления числа случаев асимметрии в выборке на количество экземпляров.

Результаты исследований показали, что в прибрежной зоне г. Севастополя обитает достаточно большое количество асимметричных рыб (57,8%). Значительную часть (77,8%) составляют особи, асимметричные по одному из трех признаков. Рыбы, асимметричные по трем билатеральным признакам, нами не обнаружены (табл. 1).

Таблица 1. Доля симметричных и асимметричных особей морского ерша из прибрежных районов г. Севастополя

Количество особей	Симметричные, %	Асимметричные, %	Доля асимметричных рыб по разному числу признаков, %		
			1	2	3
320	42,2	57,8	77,8	22,2	-

Среди случаев асимметрии наибольшую долю (63,7%) составили особи, асимметричные по числу тычинок на передней жаберной дуге, наименьшую (0,9%) – по числу лучей брюшных плавников. Количество случаев асимметрии на одну особь составило 0,7 (табл. 2).

Таблица 2. Доля асимметричных по отдельным билатеральным признакам особей морского ерша из прибрежных районов г. Севастополя

Доля асимметричных рыб по признакам от числа случаев асимметрии, %			Число случаев асимметрии на одну особь
число лучей грудных плавников	число лучей брюшных плавников	число тычинок на передней жаберной дуге	
35,4	0,9	63,7	0,7

Высокий уровень ФА морского ерша, вероятно, обусловлен значительным **загрязнением** морских акваторий. Севастополь является типичным портовым **городом** с развитой промышленной и коммунальной инфраструктурой. Основные загрязнители севастопольских бухт - хозяйственно-бытовые сточные воды, **отходы** флота и ливневые стоки. Значительное влияние на экологическое **состояние** прибрежных акваторий оказывают сбросы загрязненных вод коммунальными, промышленными и сельскохозяйственными предприятиями, **береговыми** войсковыми частями, военными судами (Красновид, Озюменко, 2002). Все это крайне негативно влияет на состоянии гидробионтов и является **причиной** низкой стабильности их развития. Неблагоприятные условия эмбрионального и раннего постэмбрионального развития во время закладки и морфогенеза структур способствуют возникновению мутаций и являются **причиной** появления значительной доли особей с асимметричными признаками.

Таким образом, в результате исследований выявлена флуктуирующая асимметрия некоторых признаков морского ерша из прибрежных акваторий г. Севастополя. Обнаружена высокая доля асимметричных особей, что, вероятно, является следствием загрязнения морской среды.

Результаты, приведенные в настоящей работе, являются предварительными и могут свидетельствовать о возможности использования флуктуирующей асимметрии в биомониторинге морских акваторий. В дальнейшем будет предпринята попытка оценки состояния прибрежных морских акваторий с помощью данного показателя.

Список литературы:

1. Захаров В.М. Асимметрия животных.-М.: Наука 1987.-215 с.
2. Красновид И.И., Озюменко Б.А. Экологическое состояние внутренних морских вод г. Севастополя // Сб. науч. работ специалистов санитарно-эпидемиологической службы Севастополя. - 2002. - Вып. 7. - С. 26 - 33.
3. Романов НС, Ковалев М.Ю. Флуктуирующая асимметрия серебряного караса *Carassius auratus gibelio* (cyprinidae) из некоторых водоемов Дальнего Востока // Вопр. ихтиологии. - 2004. - Т. 44, № 1. - с. 109 - 117.
4. Руднева И.И., Скуратовская Е.Н., Омельченко С.О., Залевская И.Н. Применение биомаркеров крови рыб для экотоксикологической оценки прибрежных морских акваторий // Экологическая химия. - 2008. - Т. 17, вып. 2. - С. 77-84.
5. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. - Л.: Наука, 1964. - 550 с.
6. Шадрин Н.В., Миронов С.С., Веремеева Е.В. Флуктуирующая **Симметрия** двустворчатых моллюсков песчаной сублиторали у берегов Крыма (Черное море) // Экология моря. - 2005. - Вып. 6. - С. 93 - 98.
7. Adams S. M. Assessing cause and effect of multiple stressors on marine systems // Mar. Pollut. Bull. - 2005. - Vol. 51, № 8 - 12. - P. 649 - 657.
8. Schiedek D. et al. Biomarker responses as indication of contaminant effects in blue mussels (*Mytilus edulis*) and female eelpout (*Zoarces viviparus*) from the southwestern Baltic Sea // Mar. Pollut. Bull. - 2006. - Vol. 53. - P. 387 - 405.